



DEUTSCHES
PATENTAMT

21. Aktenzeichen: P 44 28 407.1
22. Anmeldetag: 11. 8. 94
43. Offenlegungstag: 15. 2. 96

DE 44 28 407 A 1

71. Anmelder:

Kubein-Meesenburg, Dietmar, Prof. Dr., 37547
Kreiensen, DE; Theusner, Joachim, Dr., 80539
München, DE; Nägerl, Hans, Dr., 37130 Gleichen, DE;
Adam, Peter, Prof. Dr.-Ing.habil., 85221 Dachau, DE

74. Vertreter:

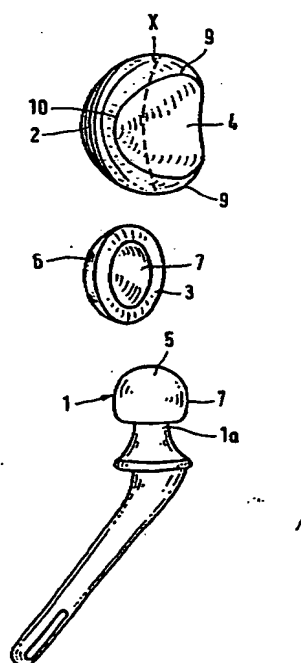
Patentanwälte Dr. Solf & Zapf, 42103 Wuppertal

72. Erfinder:

Adam, Peter, Prof. Dr.-Ing. habil., 85221 Dachau, DE;
Kubein-Meesenburg, Dietmar, Prof. Dr., 37547
Kreiensen, DE; Nägerl, Hans, Dr., 37130 Gleichen, DE

54. Künstliches Gelenk, insbesondere zum Ersatz des menschlichen Hüftgelenks

57. Die vorliegende Erfindung betrifft ein künstliches Gelenk, insbesondere zum Ersatz des menschlichen Hüftgelenks. Es besteht aus einem Gelenkkopf 1 mit konvexer, kreisförmiger Schnittkontur sowie einer Gelenkpfanne 2 mit konkaver, kreisförmiger Schnittkontur und einem zwischen deren beiden Funktionsflächen gleitend angeordneten Druckverteilungskörper 3, dessen an den Funktionsflächen anliegenden Gleitflächen eine den Funktionsflächen entsprechend angepasste Krümmung aufweisen. Der Druckverteilungskörper 3 weist eine Dicke d auf der Verbindungslinie der Rotationszentren der beiden kreisförmigen Schnittkonturen des Gelenkkopfes 1 und der Gelenkpfanne 2 auf, wobei in der zur Hauptfunktionsrichtung Y-Y senkrechten Frontalebene Z-Z der Schwenkbereich des Gelenkkopfes 1 kleiner 180°, vorzugsweise ca. 120° beträgt.



DE 44 28 407 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein künstliches Gelenk, insbesondere zum Ersatz des menschlichen Hüftgelenks, bestehend aus einem Gelenkkopf mit konvexer, kreisförmiger Schnittkontur mit dem Mittelpunkt M_1 und dem Radius R_1 sowie einer Gelenkpfanne mit konkaver, kreisförmiger Schnittkontur und dem Mittelpunkt M_2 und dem Radius R_2 und einem zwischen diesen beiden an deren Funktionsflächen gleitend angeordneten Druckverteilungskörper, dessen anliegende Gleitflächen eine den Funktionsflächen entsprechend angepaßte Krümmung aufweisen, und der Druckverteilungskörper eine Dicke d auf der Verbindungslinie der Rotationszentren M_1 und M_2 der beiden kreisförmigen Schnittkonturen des Gelenkkopfes und der Gelenkpfanne aufweist.

Ein derartiges künstliches Gelenk ist aus der deutschen Patentanmeldung P 39 08 958.4-35 bekannt. Hierbei handelt es sich um ein künstliches Gelenk, dessen Gelenkteile derart dimensioniert sind, daß es sich um ein druckstabiles Gelenk mit fünf Freiheitsgraden handelt. Bei diesem Gelenk bilden die einzelnen Gelenkachsen eine dimere Gelenkkette, wobei der Radius der Gelenkachsenbahn R sich wie folgt berechnet:

$$R = R_2 - R_1 - d.$$

Hierbei sind die Radien R_2 und R_1 derart bemessen, daß $R_2 > R_1 + d$ ist. Bei diesem Gelenk besteht die Gefahr, daß der Druckverteilungskörper aus der Gelenkpfanne luxieren, d. h. sich herausbewegen, kann, wenn der Gelenkkopf extreme Schwenkbewegungen durchführt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs beschriebene künstliche Gelenk derart zu verbessern, daß eine Luxation des Druckverteilungskörpers aus der Gelenkpfanne nicht möglich ist. Gleichzeitig soll aber ein leichtes Zusammensetzen des künstlichen Gelenks, insbesondere bei dem Einsetzen in den menschlichen Körper, gewährleistet sein.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Gelenkpfanne einen derart umlaufenden Rand aufweist, daß das künstliche Gelenk in seiner zur Hauptfunktionsrichtung senkrechten Frontalebene einen Schwenkbereich des Gelenkkopfes aufweist, der kleiner 180° , vorzugsweise ca. 120° beträgt. Erfindungsgemäß wird diese Einschränkung des Schwenkbereiches dadurch bewirkt, daß der Pfannenrand abweichend von der äquatorialen Umfangslinie der Gelenkpfanne in der Frontalebene mindestens eine vorzugsweise wellenbergförmige Erhebung, insbesondere zwei diametral gegenüberliegende Erhebungen oberhalb der Umfangslinie besitzt. Durch diese wellenbergförmigen Erhebungen oberhalb der äquatorialen Umfangslinie wird verhindert, daß der Druckverteilungskörper aus der Gelenkpfanne luxieren kann. Erfindungsgemäß ist der Bewegungsfreiraum des Diskus in der Hauptfunktionsrichtung somit größer als in der dazu senkrechten Ebene, d. h. in der Frontalebene. Zwischen den beiden wellenbergförmigen, diametral gegenüberliegenden Erhebungen der erfindungsgemäßen Gelenkpfanne wird ein Schlitz gebildet, der es ermöglicht, bei der Operationen den Druckverteilungskörper durch diesen hindurch in die Gelenkpfanne einzulegen. Dieses Einlegen durch den Schlitz hindurch erfolgt mit einer Bewegung und in einer Lage des Diskus, die dieser nicht mehr nach dem Anbringen des Gelenkkopfes durchführen bzw. einnehmen kann.

Weiterhin ist erfindungsgemäß von Vorteil, wenn die

Gelenkpfanne einen derart umlaufenden Rand aufweist, daß das Gelenk in seiner Hauptfunktionsrichtung einen Schwenkbereich größer/gleich 180° besitzt. Die Erweiterung des Schwenkbereiches wird vorteilhafterweise dadurch erzielt, daß die Gelenkpfanne abweichend von ihrer äquatorialen Umfangslinie basierend auf einer halbkreisförmigen Schnittkontur einen derartigen Pfannenrandverlauf besitzt, daß im Bereich zwischen den beiden Erhebungen in der Hauptfunktionsrichtungsebene mindestens eine insbesondere wellentalförmige Einbuchtung vorgesehen ist. Vorzugsweise sind zwei diametral gegenüberliegende Einbuchtungen ausgebildet. Diese Einbuchtungen ermöglichen auch das Einlegen des Druckverteilungskörpers in die Gelenkpfanne, wenn der Diskus, was vorteilhaft ist, mit seinem äußeren Radius mit dem Innenradius der Gelenkpfanne übereinstimmt und somit bis etwa zu der äquatorialen Umfangslinie der Gelenkpfanne hochgezogen ist.

Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Anhand des in den beiliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen künstlichen Gelenks in nichtmontiertem Zustand,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Gelenkpfanne,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Druckverteilungskörpers,

Fig. 4 einen Schnitt durch eine Gelenkpfanne gemäß Fig. 2 mit eingelegtem Druckverteilungskörper und

Fig. 5 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Gelenk in seiner Funktionsstellung.

In Fig. 1 ist dargestellt, daß ein erfindungsgemäßes künstliches Gelenk aus einer Gelenkpfanne 2 und einem Gelenkkopf 1 sowie einem Druckverteilungskörper 3 gebildet ist. Der Gelenkkopf 1 besitzt eine konvexe, kreisförmige Schnittkontur, so daß eine Gelenkkopfkugel ausgebildet ist, die im Bereich ihres Schaftansatzes 1a abgeflacht ist. Die Gelenkpfanne 2 weist ebenfalls eine kreisförmige Schnittkontur auf, so daß sich ein schalenförmiger, im Querschnitt halbkreisförmiger Schalenkörper ausbildet. Dieser Schalenkörper besitzt eine äquatoriale Umfangslinie X. Der Druckverteilungskörper 3 ist derart ausgebildet, daß seine Gleitflächen 6, 7 an den Funktionsflächen 4, 5, d. h. der Funktionsfläche 4 der Gelenkpfanne 2 und der Funktionsfläche 5 des Gelenkkopfes 1, anliegen, so daß seine Gleitflächen 6, 7 eine an die jeweils anliegenden Funktionsflächen 5 entsprechend angepaßte Krümmung aufweisen. Was die Ausgestaltung des künstlichen Gelenks betrifft, so wird auf die deutsche Patentanmeldung P 39 08 958.4-35, insbesondere Fig. 3 mit zugehöriger Beschreibung, verwiesen. Der Gelenkkopf 1 besitzt, siehe Fig. 5, das Rotationszentrum M_1 und den Radius R_1 und die Gelenkpfanne 2 besitzt das Rotationszentrum M_2 und den Radius R_2 . Der Druckverteilungskörper 3 besitzt eine Dicke d auf der Verbindungslinie von M_1 und M_2 . Die derart ausgestalteten Gelenkteile bilden im eingesetzten Zustand eine dimere Gelenkkette mit zwei Gelenkachsen durch M_1 und M_2 , wobei der Radius R der Gelenkachsenbahn sich aus der Beziehung ergibt

$$R = R_2 - R_1 - d, \text{ wobei } R_2 > R_1 + d \text{ ist.}$$

Diese Ausgestaltung des künstlichen Gelenks bedingt

ein druckstabiles Gelenkverhalten in jeder Beuge- bzw. Schwenkstellung des Gelenkkopfes 1.

Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, daß die Gelenkpfanne 2 einen derart umlaufenden Rand 8 aufweist, daß das erfindungsgemäße Gelenk in seiner zur Hauptfunktionsrichtung Y-Y senkrechten Frontalebene Z-Z einen Schwenkbereich aufweist, der kleiner 180°, vorzugsweise ca. 120° beträgt. Dies wird dadurch erreicht, daß der Pfannenrand 8 abweichend von der äquatorialen Umfangslinie X in der Frontalebene Z-Z mindestens eine insbesondere wellenbergförmige Erhebung 9, vorzugsweise zwei diametral gegenüberliegende, wellenbergförmige Erhebungen 9 besitzt. Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn das erfindungsgemäße Gelenk in seiner Hauptfunktionsrichtung Y-Y ein Schwenkbereich größer 180° aufweist. Dieser erweiterte Schwenkbereich wird dadurch bedingt, daß die Gelenkpfanne 2 im Bereich der Hauptfunktionsrichtung mindestens eine insbesondere wellentalförmige Einbuchtung 10 bildet. Vorzugsweise sind zwei diametral gegenüberliegende, wellentalförmige Einbuchtungen 10 ausgebildet. Wie insbesondere Fig. 5 zu entnehmen ist, besitzt der Druckverteilungskörper 3 vorteilhafterweise einen äußeren Radius, der bis auf ein vorhandenes Lubrikationsspiel mit dem Radius R_2 , d. h. dem Innenradius der Gelenkpfanne 2 übereinstimmt. In Fig. 4 ist dargestellt, wie der Druckverteilungskörper 3 durch den zwischen den wellenbergförmigen Erhebungen 9 im Bereich der wellentalförmigen Einbuchtungen 10 gebildeten Schlitz in die Gelenkpfanne 2 eingelegt werden kann. Jedoch kann der Diskus bzw. Druckverteilungskörper 3 aufgrund der erfindungsgemäßen Einschränkung des Schwenkbereichs in der Frontalebene Z-Z und der damit verbundenen Ausdehnung der Gelenkpfanne 2 über die äquatoriale Umfangslinie X hinaus nicht bei einer eventuellen Luxation des Gelenkkopfes 1 aus der Gelenkpfanne 2 luxieren. Weiterhin sind die erfindungsgemäßen Gelenkteile derart dimensioniert, daß der Durchmesser des Gelenkkopfes 1 kleiner ist als der Abstand der gegenüberliegenden wellenbergförmigen Erhebungen 9, so daß der Gelenkkopf 1 in jedem Falle von der offenen Seite der Gelenkpfanne 2 her eingesetzt werden kann.

Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn der Gelenkkopf 1 bis zum Äquator X-X hin vom Diskus, d. h. vom Druckverteilungskörper 3, bedeckt ist, in dem der Druckverteilungskörper 3 um einen Abschnitt 11 umfangsgemäß bis zum Äquator hochgezogen ist. Zusätzlich kann in einer weiteren Ausführung der Druckverteilungskörper 3 im Bereich des Abschnittes 11 zum Gelenkkopf 1 hin zylindrisch erweitert sein. Dadurch wird zusätzlich ein Luxieren des Gelenkkopfes 1 gegenüber dem Druckverteilungskörper 3 erschwert.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die gezeigte Ausführungsform beschränkt. So kann es im Rahmen der Erfindung möglich sein, wenn die Einschränkung des Schwenkbereiches des Gelenkkopfes 1 in der Frontalebene durch ein Überwurfteil realisiert wird, der auf die Gelenkpfanne 2 aufschraubbar ist.

Patentansprüche

1. Künstliches Gelenk, insbesondere zum Ersatz des menschlichen Hüftgelenks, bestehend aus einem Gelenkkopf (1) mit konvexer, kreisförmiger Schnittkontur sowie einer Gelenkpfanne (2) mit konkaver, kreisförmiger Schnittkontur und einem zwischen deren beiden Funktionsflächen gleitend angeordneten Druckverteilungskörper (3), dessen

an den Funktionsflächen anliegenden Gleitflächen eine den Funktionsflächen entsprechend angepaßte Krümmung aufweisen und der Druckverteilungskörper (3) eine Dicke d auf der Verbindungslinie der Rotationszentren der beiden kreisförmigen Schnittkonturen des Gelenkkopfes (1) und der Gelenkpfanne (2) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß in der zur Hauptfunktionsrichtung Y-Y senkrechten Frontalebene Z-Z der Schwenkbereich des Gelenkkopfes (1) kleiner 180°, vorzugsweise ca. 120° beträgt.

2. Künstliches Gelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkpfanne (2) eine halbkreisförmige Schnittkontur mit einer äquatorialen Umfangslinie X aufweist, wobei abweichend von der äquatorialen Umfangslinie X in der Frontalebene Z-Z mindestens eine vorzugsweise wellenbergförmige Erhebung (9) oberhalb der Umfangslinie ausgebildet ist.

3. Künstliches Gelenk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei diametral einander gegenüberliegende Erhebungen (9) vorhanden sind.

4. Künstliches Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkpfanne (2) einen derart umlaufenden Rand (8) aufweist, daß das Gelenk in seiner Hauptfunktionsrichtungsebene Y-Y einen Schwenkbereich größer/gleich 180° besitzt.

5. Künstliches Gelenk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Pfannenrand (8) im Bereich der Hauptfunktionsrichtungsebene Y-Y mindestens eine insbesondere wellentalförmige Einbuchtung (10), vorzugsweise zwei einander diametral gegenüberliegende Einbuchtungen (10), unterhalb der äquatorialen Umfangslinie X besitzt.

6. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckverteilungskörper (3) mit seinem äußeren Radius in der Grundstellung bis zur äquatorialen Umfangslinie X der Gelenkpfanne (2) hochgezogen ist.

7. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkkopf (1) bis zu seinem Äquator vom Druckverteilungskörper (3) in der Grundstellung bedeckt wird.

8. Gelenk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckverteilungskörper (3) bis zum Äquator X-X der Gelenkpfanne (2) durch einen Erweiterungs-Abschnitt (11) hochgezogen ist, wobei in diesem Erweiterungs-Abschnitt (11) die Funktionsfläche zum Gelenkkopf (1) hin zylindrisch geformt ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

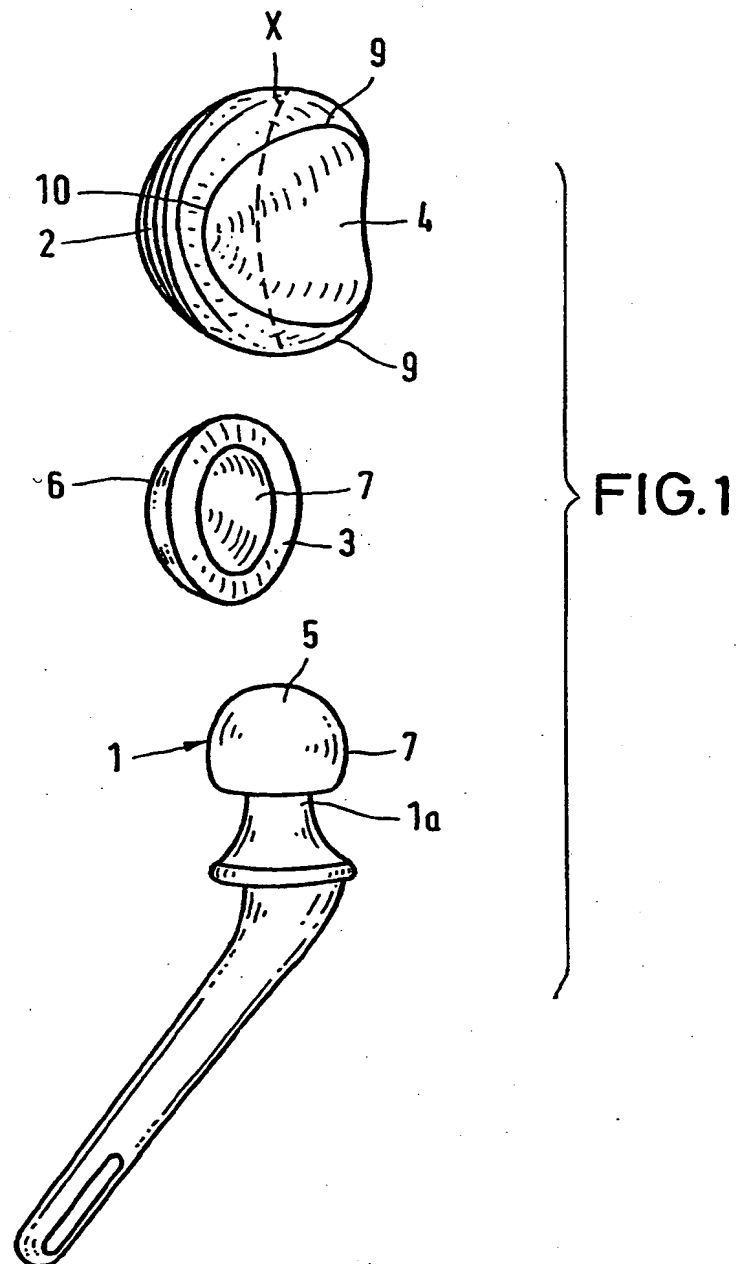


FIG.2

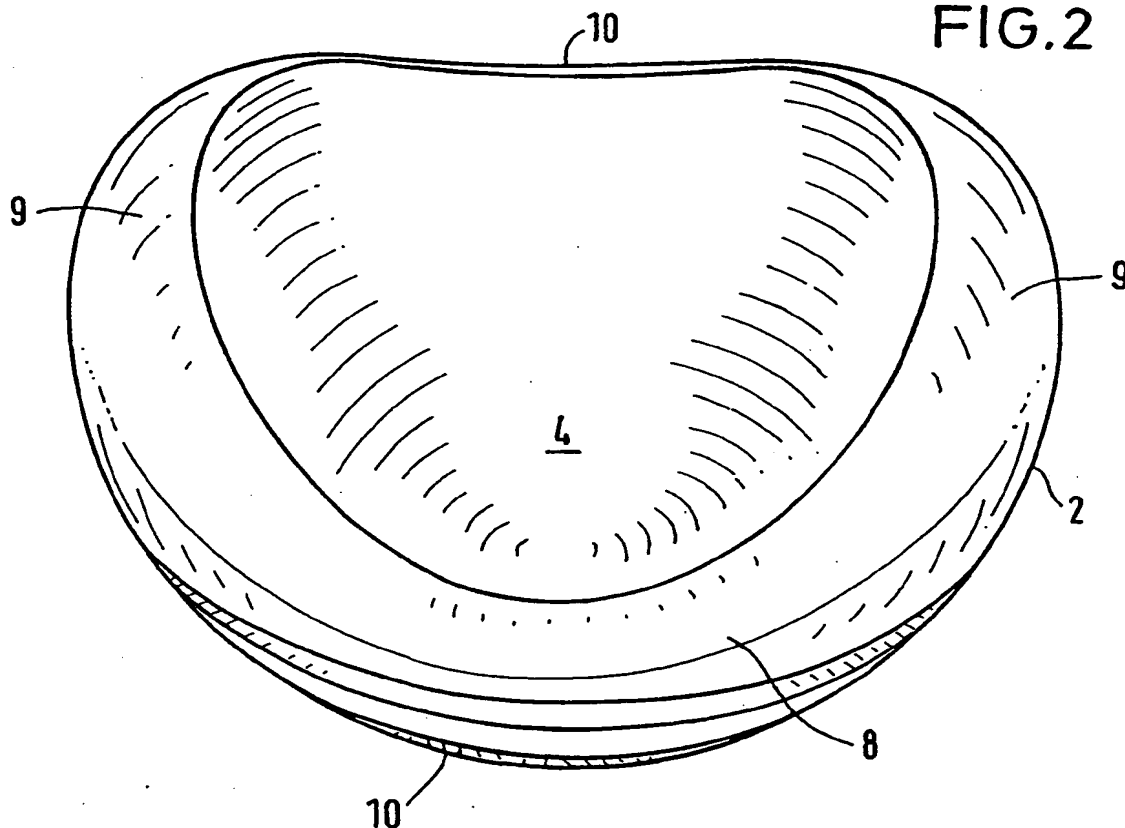


FIG.3

